

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10074239 A

(43) Date of publication of application: 17.03.98

(51) Int. Cl.

G06K 9/32

G06T 7/60

(21) Application number: 08270891

(22) Date of filing: 14.10.96

(30) Priority: 02.07.96 JP 08172683

(71) Applicant:

RICOH CO LTD

(72) Inventor:

SAITO TAKASHI  
MORIMOTO KATSUSHI

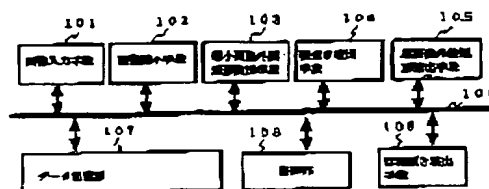
## (54) INCLINATION DETECTION METHOD FOR DOCUMENT IMAGE

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately detect the inclination angle of a document image while utilizing the merit of utilizing a reduced image by roughly detecting the inclination of the document image and detecting the detailed inclination of the document image by using the roughly detected inclination.

**SOLUTION:** The document image is obtained by an image input means 101. Then, the inputted document image is reduced by an image reduction means 102. In the reduced image, adjacent characters are merged. Then, a reduced image circumscribing rectangle extraction means 103 extracts the circumscribing rectangle of a black picture element connection component from the reduced image turned into such a state. Then, a rough inclination detection means 104 detects the inclination angle of the entire document image from extracted rectangle information. Further, a source image circumscribing rectangle extraction means 105 efficiently extracts a rectangle from a source image by utilizing the coarse inclination. Then, a detailed inclination detection means 106 obtains the detailed inclination from the circumscribing rectangle of the source image extracted in the rectangle extraction means 105.

COPYRIGHT: (C)1998.JPO



09:47:19

'00年03月14日(火) 09時58分 宛先: 63611731

発注: (生) 発明協会 大坂支店宛の財産セラー-

R: 232

P: 02

(19) 日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 0 - 7 4 2 3 9

(43)公開日 平成10年(1998)3月17日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 K 9/32			G 0 6 K 9/32	
G 0 6 T 7/60			G 0 6 F 15/70	3 5 0 H

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願平8-270891

(22)出願日 平成8年(1996)10月14日

(31)優先權主張番号 特願平8-172683

(32)優先日 平8 (1996) 7月2日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 齋藤 高志

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 森本 勝士

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社  
社リコー内

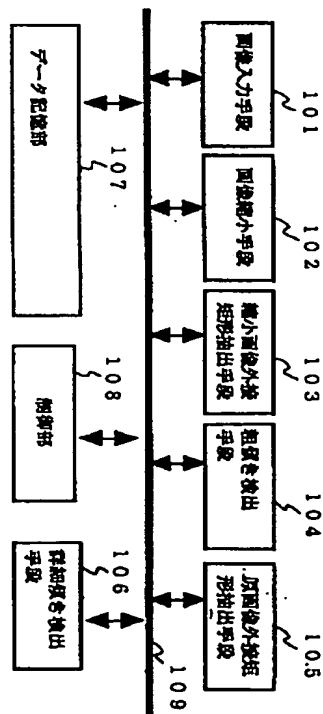
(74)代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 文書画像の傾き検出方法

(57) 【要約】

【課題】 縮小画像を利用する利点を活かしつつ、精度よく文書画像の傾き角度を求める。

【解決手段】 縮小画像から外接矩形を抽出し、粗傾き検出手段１０４は、縮小画像の矩形情報から粗傾きを検出する。矩形抽出手段１０５は粗傾きを利用して原画像から矩形を抽出し、詳細傾き検出手段１０６は矩形抽出手段１０５で抽出された原画像の外接矩形から詳細な傾きを求める。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 文書画像の傾きを検出する方法であって、該文書画像の傾きを粗く検出し、該粗く検出された傾きを用いて、該文書画像の詳細な傾きを検出することを特徴とする文書画像の傾き検出方法。

【請求項 2】 文書画像の傾きを検出する方法であって、該文書画像を縮小し、該縮小された画像から該文書画像の傾きを粗く検出し、該粗く検出された傾きと原画像とを用いて、該文書画像の詳細な傾きを検出することを特徴とする文書画像の傾き検出方法。

【請求項 3】 前記文書画像の詳細な傾きを検出するために、前記粗く検出された傾きを基に、原画像からの矩形抽出を制御することを特徴とする請求項 2 記載の文書画像の傾き検出方法。

【請求項 4】 前記原画像から矩形を抽出するとき、前記傾きを粗く検出する際に用いた基準となる第 1 の縮小画像矩形と、該第 1 の矩形の頂点から、前記粗く検出された傾きに沿って延ばした線分と交差する、または線分から近い場所にある第 2 の縮小画像矩形とを求め、該第 1、第 2 の縮小画像矩形内の原画像から矩形を抽出することを特徴とする請求項 3 記載の文書画像の傾き検出方法。

【請求項 5】 前記粗く検出された傾きに沿って延ばした線分と交差する、または線分から近い場所にある第 3 の縮小画像矩形と、前記第 2 の縮小画像矩形との間の距離が所定の閾値以上離れているとき、該第 3 の縮小画像矩形を、矩形抽出の対象外とすることを特徴とする請求項 4 記載の文書画像の傾き検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、文書画像の傾き検出方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】本出願人は先に、文書画像の傾き検出方法として、縮小した文書画像から黒画素連結成分の外接矩形を抽出し、この外接矩形同志のなす角度を所定範囲内でヒストグラムとして求め、該ヒストグラムのピークから当該文書画像の傾きを検出する方法（特開平 7-141465 号公報を参照）を提案した。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記した方法では、まず画像を縮小する。縮小することによって文字列が融合して、抽出された連結成分矩形の数が原画像から抽出する場合に比べて非常に少なくなることを利用している。処理対象となる矩形が少ないので処理時間が短縮され、文字がばらばらにならず、適当に融合するので抽出角度が安定する。しかし、縮小画像を使用することから、画像の傾き角度を高精度に検出することが難しいという問題がある。

【0004】本発明の目的は、縮小画像を利用する利点

を活かしつつ、精度よく文書画像の傾き角度を求めることができる文書画像の傾き検出方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項 1 記載の発明では、文書画像の傾きを検出する方法であって、該文書画像の傾きを粗く検出し、該粗く検出された傾きを用いて、該文書画像の詳細な傾きを検出することを特徴としている。

10 【0006】請求項 2 記載の発明では、文書画像の傾きを検出する方法であって、該文書画像を縮小し、該縮小された画像から該文書画像の傾きを粗く検出し、該粗く検出された傾きと原画像とを用いて、該文書画像の詳細な傾きを検出することを特徴としている。

【0007】請求項 3 記載の発明では、前記文書画像の詳細な傾きを検出するために、前記粗く検出された傾きを基に、原画像からの矩形抽出を制御することを特徴としている。

20 【0008】請求項 4 記載の発明では、前記原画像から矩形を抽出するとき、前記傾きを粗く検出する際に用いた基準となる第 1 の縮小画像矩形と、該第 1 の矩形の頂点から、前記粗く検出された傾きに沿って延ばした線分と交差する、または線分から近い場所にある第 2 の縮小画像矩形とを求め、該第 1、第 2 の縮小画像矩形内の原画像から矩形を抽出することを特徴としている。

30 【0009】請求項 5 記載の発明では、前記粗く検出された傾きに沿って延ばした線分と交差する、または線分から近い場所にある第 3 の縮小画像矩形と、前記第 2 の縮小画像矩形との間の距離が所定の閾値以上離れているとき、該第 3 の縮小画像矩形を、矩形抽出の対象外とすることを特徴としている。

## 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。図 1 は、本発明の実施例の構成を示す。図において、101 は画像の入力手段、102 は入力された文書画像を縮小する画像縮小手段、103 は縮小画像から黒画素連結成分の外接矩形を抽出する縮小画像外接矩形抽出手段、104 は外接矩形抽出手段 103 で抽出した縮小画像の矩形情報から粗傾きを検出する粗傾き検出手段、105 は粗傾きを利用して原画像から効率的に矩形を抽出する原画像外接矩形抽出手段、106 は矩形抽出手段 105 で抽出した原画像の外接矩形から詳細な傾きを求める詳細傾き検出手段、107 は入力された画像や処理中の各種情報を蓄積するデータ記憶部、108 は全体の制御部、109 はデータ通信路である。

40 【0011】図 2 は、本発明の処理フローチャートを示す。以下、図 2 に従って本発明を説明する。まず、画像入力手段 101 によって文書画像を得る（ステップ 201）。この画像入力手段は、スキャナやファックスであ

り、あるいはネットワーク経由で別の機器から画像を得る手段でもよい。

【0012】次に、入力された文書画像を画像縮小手段102によって縮小する(ステップ202)。この縮小方法としては、例えば8×8画素を1画素に縮小する方法がある。このとき、8×8画素(64画素)中に、所定の閾値以上の個数の黒画素が存在すれば当該縮小画素を黒とすればよい。

【0013】縮小した画像では近接する文字は融合している。縮小画像外接矩形抽出手段103は、このような状態になった縮小画像から黒画素連結成分の外接矩形を抽出する(ステップ203)。粗傾き検出手段104は、抽出した矩形情報から文書画像全体の傾き角度を検出する(ステップ204)。この検出処理としては、例えば前掲した公報に記載の方法を使用する。この方法では、矩形の頂点を参照点(基準点)として傾きを検出している。

【0014】図3は、本出願人が先に提案した傾き検出方法を説明する図である。この図3を例に説明すると、301と302は縮小画像での外接矩形である。その頂点(図中の丸印)を結んだ線305がステップ204において傾き検出に利用される。ところが実際の文字の外接矩形は303や304であり、正しい傾きは306となる。縮小画像を利用しているために、まずここで誤差を含むことになる。

【0015】また、前掲した公報に記載されたように、ヒストグラムを使用してそのピークから傾き角度を決定する方法では、ヒストグラムの各クラスの幅をあまり狭くできないので精度が低く、正しい角度近辺にピークを検出できるが、必ずしも該角度とピークとは一致しない。

【0016】そこで、本発明では、このように誤差を含んだ検出結果を得た後に、詳細な角度検出処理を行う。前述したように縮小画像を使用する限りは誤差を含んでしまうので、本発明では原画像の矩形情報を利用する。しかし、原画像からの矩形抽出処理には時間がかかり、また矩形自体の数も多い。本発明では、全体の処理量を減らすために、原画像からの矩形抽出に制限を設け、処理時間が増加することを防止している。

【0017】図4は、本発明の詳細傾き検出を説明する図である。また、図5は、図2のステップ205、206の詳細な処理フローチャートである。まず、適当に縮小矩形を選ぶ(粗傾き検出に利用した縮小矩形を選ぶ)(ステップ502)。図4において、粗傾き検出に利用した縮小矩形401を選択する。この矩形401の上下の頂点から、ステップ204で求めた粗傾きで線を引く。この線が404、405である。この線分404、405に交わる矩形を選ぶ(ステップ503)。ステップ503によって選択された矩形が402、403である。

【0018】該矩形間の距離を矩形401側から調べ、矩形間の距離が所定の閾値を越える場合はそれ以降は処理対象外とする(ステップ504)。図4では、矩形401と矩形402間の距離406は閾値以内であるが、矩形402と矩形403間の距離407は閾値を越えている。従って、矩形403より右側の矩形は、例えば線404、405に交差していたとしても、ここでは処理対象外となる。

【0019】次に、処理対象となる矩形401、402内の原画像矩形を抽出する(ステップ505)。抽出された矩形が、矩形408、409、410、411などである。これらの矩形の内、線404と線405の範囲内にない矩形410や411を除く(ステップ506)。残った原画像矩形を利用して詳細な傾きを検出する(ステップ507)。これには最小2乗法を使用して回帰直線を求める方法、例えば特願平3-128341号に記載の方法などを使用すればよい。

【0020】上記したステップ502からステップ507の処理によって傾き角度が求められるが、一箇所から傾きを求めるとわずかながら全体の傾きからずれが生じる場合がある。これを防ぐために上記したステップ502からステップ507の処理を繰り返す。そして、十分な回数の処理を行ったら処理を終了し(ステップ501)、求めた角度の平均値を画像全体の傾き角度とする(ステップ508)。ここで、求めた角度の中心値や、大きく外れた値を除いた平均値を使用することもできる。

【0021】なお、本発明は上記したものに限定されず、ソフトウェアによっても実現することができる。本発明をソフトウェアによって実現する場合には、CPU、ROM、RAM、ハードディスク、キーボード、CD-ROMドライブなどからなる汎用の処理装置を用意する。そして、CD-ROMなどの記録媒体には、本発明の文書画像の傾き検出の機能(図2、図5の各ステップ)を実現するプログラムが記録されている。本発明の文書画像の傾き検出処理を行うときは、CD-ROMドライブにセットされた該記録媒体から、上記した処理機能を実現するプログラムが読み出され、RAM上にロードされて、CPUによって逐一実行される。また、傾き検出の処理対象となるデータは、例えばスキャナなどから入力される原稿データである。

【0022】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1記載の発明によれば、粗傾き検出の高速性を保持しつつ詳細な傾きを求めることができる。

【0023】請求項2記載の発明によれば、高速に粗傾きを検出しつつ、詳細な傾きを求めることができる。

【0024】請求項3、4、5記載の発明によれば、詳細な角度を原画像矩形を利用して求める際に、余分な矩形を処理対象としなくて済むので、高速かつ高精度に詳

細な傾きを求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例の構成を示す。

【図 2】 本発明の処理フローチャートである。

【図 3】 本出願人が先に提案した傾き検出方法を説明する図である。

【図 4】 本発明の詳細傾き検出を説明する図である。

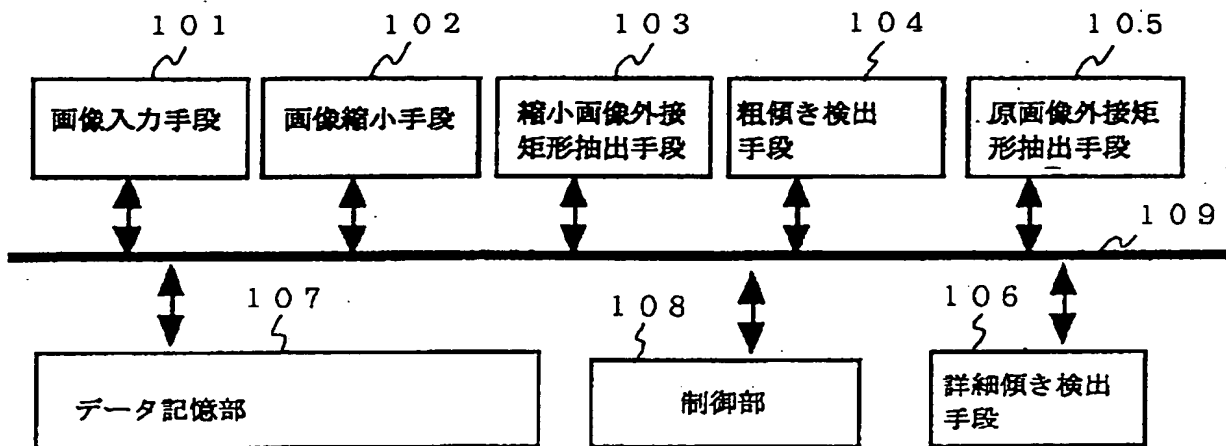
【図 5】 図 2 のステップ 205、206 の詳細な処理フローチャートである。

【符号の説明】

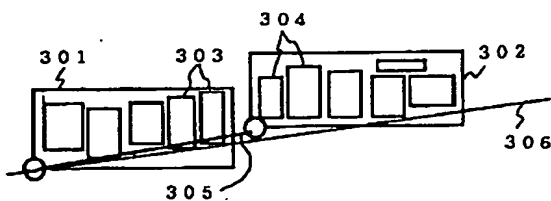
101 画像入力手段  
102 画像縮小手段  
103 縮小画像外接矩形抽出手段  
104 粗傾き検出手段  
105 原画像外接矩形抽出手段  
106 詳細傾き検出手段  
107 データ記憶部  
108 制御部  
109 データ通信路

10

【図 1】

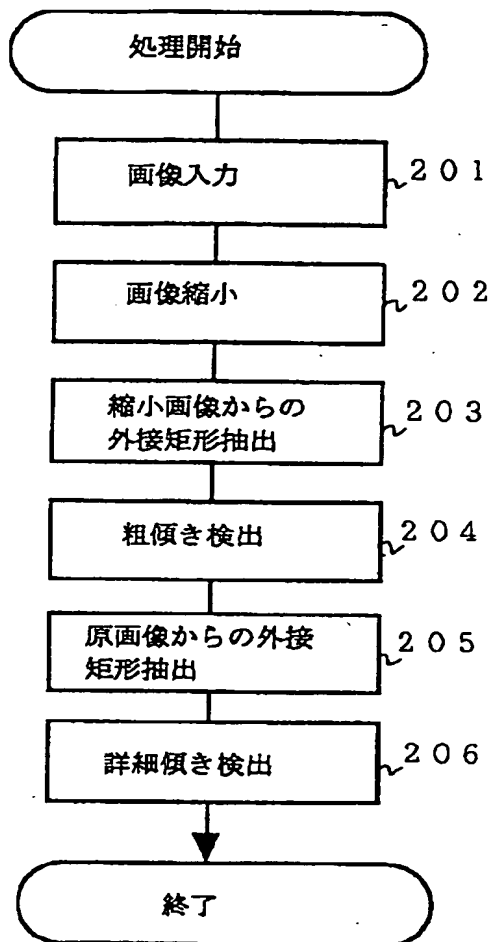


【図 3】

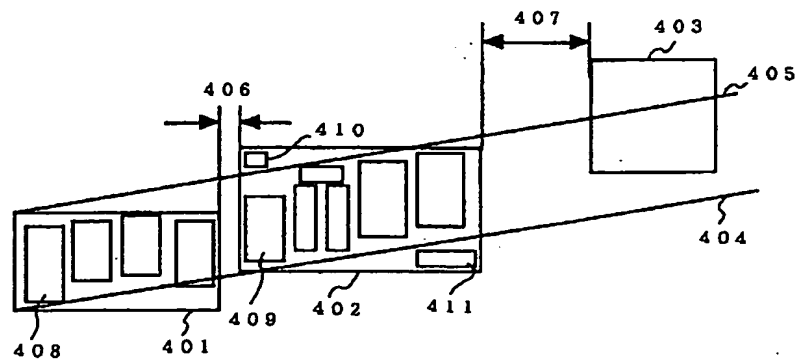


301, 302 : 縮小画像の矩形  
303, 304 : 文字の外接矩形  
305, 306 : 線

【図 2】



【図 4】



401, 402, 403 : 縮小画像の矩形  
 404, 405 : 粗傾き線  
 406, 407 : 矩形間距離  
 408~411 : 原画像矩形

【図5】

